

del libro. No obstante, entiendo que el énfasis en la dignidad, y, en general, el esfuerzo por profundizar en la idea de dignidad humana no está de más en un momento en que la bioética está particularmente volcada a la resolución de problemas inmediatos, constantemente amenazada por la confusión del razonamiento práctico y el razonamiento pragmático.

Ana Marta González

Sangalli, Arturo: *The Importance of Being Fuzzy, And other Insights from the border between Math and Computers*, Princeton University, New Jersey, 1998, 208 págs.

Según Sangali la lógica fuzzy adolece de un conjunto de problemas debido al mal uso que se hicieron de las propuestas de Zadeh, buscando aplicaciones en el cálculo de probabilidades, o en el ámbito estrictamente metodológico, o en la fundamentación de las matemáticas. Sin embargo las propuestas de Zadeh se referían a un ámbito muy concreto y delimitado: lograr una formalización de los *conjuntos imprecisos* o *borrosos*, mediante una ampliación de la lógica booleana y de la teoría de *conjuntos bien formados*, mediante la aplicación de otras técnicas complementarias.

Según Sangali, el cálculo booleano también se aplica a la lógica fuzzy. En su opinión, los conjuntos imprecisos o borrosos se pueden considerar clases bien formadas desde un punto de vista conceptual, aunque para nosotros aparentemente no lo sean. En este sentido la lógica fuzzy aporta técnicas muy precisas para abordar un tipo peculiar de objetos, al modo como también ocurrió en la geometría clásica con el método de las *exhauciones*, o de las aproximaciones al límite mediante sucesivas exclusiones: entonces también se trató de medir con la máxima precisión posible objetos que eran *incommensurables* desde el punto de vista de su medición, pero a la vez conceptualmente muy precisos. La dificultad añadida es que la *lógica fuzzy* también se refiere a conjuntos de múltiples variables, todas ellas igualmente imprecisas o borrosas, dando lugar a *hiperconjuntos* o *hipercubos* de infinitas dimensiones, sin por ello negarles la posibilidad de alcanzar un grado de precisión correspondiente al grado de pertenencia que en cada caso les corresponde. En este sentido la lógica fuzzy exige pruebas, o *hiperpruebas metamatemáticas*, que garanticen la validez de sus pro-

yectos, al modo como se ha hecho habitual en las distintas ramas de las matemáticas desde los tiempos de Hilbert en 1928, admitiendo incluso la posibilidad de una *automoción* de este tipo de cálculo, como ya propuso Turing en los años 30, sin ser tampoco en esto una excepción.

Para justificar estas conclusiones la monografía se divide en tres partes, con seis capítulos con conjunto. En *Visiones borrosas* se analiza las dos características principales de la lógica fuzzy: la incertidumbre de sus límites taxonómicos, y la efectividad de sus técnicas de control estratégico. En *Límites* se describen las virtualidades teóricas y prácticas de la *lógica fuzzy*: por un lado, la ampliación de cálculo automático hasta ámbitos reacios a cualquier tipo de formalización; por otro lado, la posible axiomatización y automoción de la *lógica fuzzy*, a fin de dar una respuesta a problemas hasta ahora considerados insolubles. Finalmente, en *Soluciones naturales* se analizan dos ámbitos de aplicación de la lógica fuzzy: por un lado, el ámbito técnico-práctico; por otro lado, el ámbito teórico-especulativo. Todo ello, finalmente, conduce a un replanteamiento del dilema del prisionero, en su nueva versión del *dilema del representante comercial*, así como a una nueva valoración de la naturaleza del aprendizaje instrumental, o del coeficiente intelectual, o del sentido evolutivo de la historia natural, desde una estrategia de *grados de pertenencia* o de *compatibilidad*, como la ahora propuesta.

Evidentemente Sangalli ha elaborado una tesis muy sugerente donde la lógica vuelve a desempeñar un papel regulador básico, al modo como también ocurre en las propuestas de Popper, o de Russell. Pero precisamente aquí reside la objeción más seria que se puede formular a su propuesta: ¿realmente este programa de ampliación de la *lógica fuzzy* hasta los extremos que ahora se nos detalla es coherente con las propuestas de Zadeh? ¿Realmente se puede considerar la *lógica fuzzy* como un mero complemento de la lógica booleana, manteniendo en todo momento una dependencia casi total respecto de sus propuestas teóricas cuando justamente Zadeh pretendió desarrollar una lógica que no mantuviera una dependencia con este tipo de adherencias? (cf. S. Haack, *Deviant Logic, Fuzzy Logic. Beyond the Formalism*, 1974, 1996).

Carlos Ortiz de Landázuri